

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3326513 A1

⑳ Aktenzeichen: P 33 26 513.5
㉔ Anmeldetag: 22. 7. 83
㉕ Offenlegungstag: 31. 1. 85

⑤1 Int. Cl. 3:
A61 N 5/06
H 01 J 61/20
F 21 V 9/10
F 21 P 3/00

DE 3326513 A1

⑦i Anmelder:
Mutzhas, Maximilian Friedrich, Prof. Dr.-Ing., 8000
München, DE

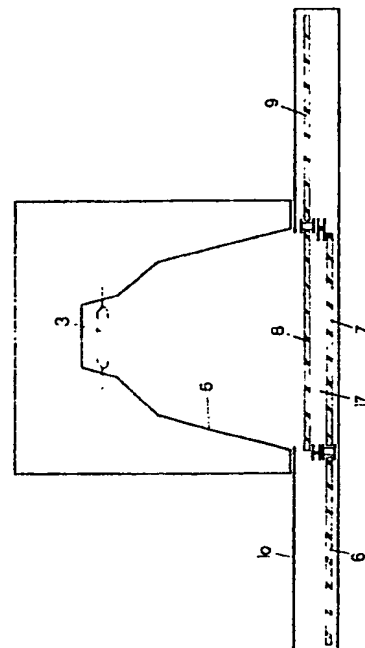
⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS	9 00 118
DE-AS	17 96 815
DE-OS	29 41 467
DE-OS	27 24 304
DE-OS	26 09 273
DE-OS	18 01 834
DE-GM	81 20 029
FR	23 60 825
GB	7 41 651
US	42 98 920
US	30 69 536
US	29 50 382

⑤4 Bestrahlungsgerät für photobiologische und photochemische Zwecke

Die Erfindung betrifft ein Bestrahlungsgerät, insbesondere für dermatologische Zwecke, bei dem mehrere zu Filtergruppen zusammengefaßte Filter (6, 7, 8, 9) vorgesehen sind, wobei die Filter jeder Filtergruppe zur gemeinsamen Betätigung verbunden und alternativ in den Strahlengang einfügbar sind. Dadurch können bei geeigneter Auswahl der Filter unterschiedliche Therapie- und Diagnose-Behandlungen mit demselben Gerät durchgeführt werden.



Dr.-Ing. Dr. jur. VOLKMAR TETZNER

RECHTSANWALT und PATENTANWALT

Van-Gogh-Straße 3

8000 MÜNCHEN 71

Telefon: (089) 79 88 03

Telegramme: „Tetznerpatent München“

Telex: 5 212 282 pate d

3326513

Mz 5511

Patentansprüche:

1. Bestrahlungsgerät für photobiologische und photochemische Zwecke, vorzugsweise für dermatologische Zwecke, enthaltend wenigstens eine Ultraviolett-Strahlungsquelle sowie im Strahlengang angeordnete Filter, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - a) es sind $n \cdot m$ Filter (6, 7, 8, 9) vorgesehen, die zu n Filtergruppen zusammengefaßt sind;
 - b) die m Filter jeder Filtergruppe sind zur gemeinsamen Betätigung verbunden und alternativ in den Strahlengang einfügbar;
 - c) die n Filtergruppen sind im Strahlengang hintereinander angeordnet und unabhängig voneinander betätigbar.
2. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vier Filter (6, 7, 8, 9) vorgesehen sind, die paarweise zu zwei Filtergruppen (6, 7 und 8, 9) zusammengefaßt sind.

- 1 3. Bestrahlungsgerät nach den Ansprüchen 1 und
2, gekennzeichnet durch folgende Filter:
- 5 a) in der ersten Filtergruppe
- a₁) einen Filter (6) mit einem spektralen
 Transmissionsgrad gemäß Fig.3 (Kurve 6),
- 10 a₂) einen Filter (7) mit einem spektralen
 Transmissionsgrad gemäß Fig.4 (Kurve 7),
- b) in der zweiten Filtergruppe
- 15 b₁) einen Filter (8) mit einem spektralen
 Transmissionsgrad gemäß Fig.3 (Kurve 8),
- b₂) einen Filter (9) mit einem spektralen
 Transmissionsgrad gemäß Fig.3 (Kurve 9).
- 20 4. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch ge-
 kennzeichnet, daß die m Filter jeder Filter-
 gruppe alternativ in den Strahlengang schiebbar
 oder schwenkbar sind.
- 25 5. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch ge-
 kennzeichnet, daß die Strahlungsquelle durch
 wenigstens einen mit Metallhalogeniden, vor-
 zugsweise mit Eiseniodid, dotierten Queck-
 silberdampf-Hochdruckstrahler gebildet wird.
- 30

22.07.83

- 3 -

3326513

- 1 6. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, enthaltend
 wenigstens einen Ventilator zur Luftkühlung der
 Strahlungsquelle und der Filter, dadurch gekenn-
5 zeichnet, daß der Raum (17) zwischen benachbar-
 ten Filtergruppen einen Strömungsraum für die
 Kühlluft bildet.

10

15

20

25

30

Bestrahlungsgerät für photobiologische und
photochemische Zwecke

Die Erfindung betrifft ein Bestrahlungsgerät
(entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1)
für photobiologische und photochemische Zwecke,
vorzugsweise für dermatologische Zwecke.

Für dermatologische Zwecke sind verschiedene, mit
Ultraviolett-Bestrahlung arbeitende Diagnose- und
Therapie verfahren bekannt.

Bei der sog. SUP-Therapie (selektive UV-Therapie)
werden Dermatosen, insbesondere Psoriasis, durch
UV-Bestrahlung im Wellenlängenbereich zwischen
290 und 335 nm, insbesondere zwischen 300 und
320 nm, behandelt, wobei man im allgemeinen mit
Bestrahlungszeiten beginnt, die noch kein Erythem
hervorrufen.

Während die SUP-Therapie ohne Medikamente arbei-
tet, wird bei der PUVA-Therapie (zur Behandlung
von Dermatosen, insbesondere Psoriasis) ein photo-
sensibilisierendes Medikament oral verabreicht
oder auf die Haut aufgetragen, wonach eine Be-
strahlung mit UV-A im Wellenlängenbereich zwischen
310 und 440 nm erfolgt. Das photosensibilisieren-
de Medikament dient hierbei dazu, die Haut für
die langwellige UV-A-Strahlung empfindlicher zu
machen.

1 Die SUN-Diagnose wird zum Phototest (polymorphe
Lichtdermatosen) sowie zum Photopatchtest
verwendet. Die SUN-Therapie dient zum Ausgleich
eines Strahlungsdefizits. SUN-Diagnose und -Thera-
5 pie erfolgen im UV-Wellenlängenbereich zwischen
300 und 440 nm. Wesentlich ist, daß keine DNS-
Schäden durch Strahlung zwischen 440 und 460 nm
hervorgerufen werden.

10 Die UVA-Diagnose arbeitet mit einer UV-Strahlung
im Wellenlängenbereich zwischen 320 und 440 nm.
Sie ermöglicht damit einen Photopatchtest ohne
karzinogene Strahlung. Auch hierbei werden DNS-
Schäden durch Strahlung zwischen 440 und 460 nm
15 vermieden.

Die UVA-Therapie (im gleichen vorstehend genannten
Wellenlängenbereich zwischen 320 und 440 nm) dient
zur Photoprotektion (Pigmentierung, Schutz gegen
20 polymorphe Lichtdermatosen, Hautkrebs und vor-
zeitige Hautalterung) sowie zur Photoreaktivie-
rung (Monomerisierung der Pyrimidin-Dimere in
der DNS).

25 Für diese verschiedenen UV-Therapie- und -Diagnose-
Verfahren sind bisher gesonderte Geräte erforder-
lich, was für Arzt und Klinik einen beträchtlicher
Aufwand darstellt und auch einen unerwünscht
großen Raumbedarf in den Behandlungsräumen
30 verursacht.

1 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde,
ein Bestrahlungsgerät der im Oberbegriff des An-
spruches 1 vorausgesetzten Art so auszubilden,
daß es ohne besonderen Bedienungsaufwand für ver-
5 schiedenartige Zwecke verwendbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kenn-
zeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

10 Durch die Verwendung von $n \cdot m$ Filter, die zu n
Filtergruppen zusammengefaßt sind, wobei die m
Filter jeder Filtergruppe zur gemeinsamen Betäti-
gung verbunden und alternativ in den Strahlengang
einfügbare sind, lassen sich eine Vielzahl von Fil-
15 terkombinationen herstellen.

Werden beispielsweise vier Filter vorgesehen, die
paarweise zu zwei Filtergruppen zusammengefaßt
sind, so können vier Filterkombinationen herge-
20 stellt werden, indem jeweils ein Filter beider
Filtergruppen in den Strahlengang eingeführt wird.
Bei drei Filtergruppen mit je drei Filtern sind
bereits 27 Filterkombinationen möglich.

25 Für Arzt und Klinik eröffnet sich damit die Mög-
lichkeit, mit Hilfe eines einzigen Bestrahlungs-
gerätes, das lediglich vier Filter enthält, die
paarweise zu zwei Filtergruppen zusammengefaßt
sind, die eingangs genannten vier gebräuchlichen
30 Diagnose- und Therapie-Verfahren durchzuführen.
Zur Umschaltung von der einen auf die andere Be-
triebsweise ist dabei nicht mehr erforderlich, als

1 die einzelnen Filter in den Strahlengang einzu-
schieben oder einzuschwenken. Dadurch ergibt sich
nicht nur eine wesentliche Senkung der Anlage-
kosten, sondern auch eine beachtliche Verringerung
5 des Raumbedarfes sowie - durch die bessere Aus-
lastung des Gerätes - eine Senkung der laufenden
Betriebskosten.

10 Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind
Gegenstand der Unteransprüche und werden im Zu-
sammenhang mit der Beschreibung eines in der Zeich-
nung veranschaulichten Ausführungsbeispiels näher
erläutert.

15 In der Zeichnung zeigen

Fig.1 einen schematischen Vertikalschnitt durch
ein erfindungsgemäßes Bestrahlungsgerät,

20 Fig.2 einen Horizontalschnitt längs der
Linie II-II der Fig.1,

Fig.3 ein Diagramm, das den spektralen Trans-
missionsgrad der vier verwendeten Filter
25 veranschaulicht,

Fig.4 ein Diagramm, das den spektralen Trans-
missionsgrad der vier Filterkombinationen
zeigt,

30

Fig. 6, 7, 8 und 9 Diagramme der spektralen Bestrahlungstärke-Verteilung bei den 4 Filterkombination.

15 Die UV-Strahlungsquellen 2, 3 und 4 sind von einem Reflektor 5 umgeben, der die Strahlung durch ein Fenster des Gehäuses 1 hindurchtreten läßt, vor dem sich eine Filteranordnung befindet.

25 Die beiden Filtergruppen 6, 7 und 8, 9 sind innerhalb eines feststehenden Rahmens 10 auf Rollen 11 in horizontaler Richtung derart verschiebbar, daß jeweils zwei Filter der beiden

30 Filtergruppen hintereinander im Strahlengang liegen (bei der in Fig.2 veranschaulichten Stellung der Filter befinden sich die Filter 7

1 und 8 im Strahlengang der UV-Strahlungsquellen).

5 Zur Verschiebung der Filter sind geeignete, in der Zeichnung nicht veranschaulichte Handhaben vorgesehen. Markierungen und Stellungsanzeiger geben dem Benutzer einen unmißverständlichen Hinweis darauf, welche Filterkombination gerade eingeschaltet ist.

10 Die Kühlung der UV-Strahlungsquellen 2, 3 und 4 erfolgt durch einen Luftstrom, der von einem Ventilator 12 in Richtung der Pfeile 13 durch im Reflektor 5 vorgesehene Öffnungen in den vom Reflektor 5 umschlossenen Innenraum von unten eintritt, diesen Innenraum im oberen Bereich des Reflektors 5 verläßt und aus dem hinteren Bereich 15 des Gehäuses 1 durch nicht veranschaulichte Öffnungen ins Freie abströmt.

20 Ein weiterer Ventilator 16 erzeugt einen Kühlluftstrom, der in den Raum 17 zwischen benachbarten Filtern (z.B. 7,8) der beiden Filtergruppen eintritt, diesen Raum in Richtung der Pfeile 18 von unten nach oben durchströmt, um dann aus dem oberen Bereich 19 des Gehäuses 1 nach außen auszutreten. Auf diese Weise wird eine gute Kühlung der jeweils in den Strahlengang eingeschalteten Filter gewährleistet.

30 Die erforderlichen Vorschaltgeräte sind im Sockel 20 des Gehäuses 1 untergebracht.

1 Fig.3 veranschaulicht den spektralen Transmissionsgrad der Filter 6 bis 9 für folgende praktische Ausführung:

3 Filter 6: Plexiglas Nr. 2058 (Fa. Röhm) 6 mm Stärke
Filter 7: Uvacryl-Clear (Fa. Mutzhas) 6 mm Stärke
Filter 8: Tempax (Fa. Schott) 3,5 mm Stärke
Filter 9: Uvisol (Fa. Desag) 3 mm Stärke

10 Der spektrale Transmissionsgrad τ in Abhängigkeit von der Wellenlänge λ ist in Fig.3 für die Filter 6 bis 9 durch die entsprechenden Kurven 6 bis 9 wiedergegeben.

15 Durch unterschiedliche Kombination dieser vier Filter können damit folgende dermatologische Behandlungen durchgeführt werden:

20 Filter 6 + 8: SUP (selektive UV-Phototherapie)
Filter 6 + 9: SUN (solare UV- und nahe Infrarotstrahlung)
Filter 7 + 8: PUVA (Photochemotherapie mit UV-A-Strahlung)
Filter 7 + 9: UVA (Bestrahlung mit UV-A)

25 Fig.4 veranschaulicht den resultierenden spektralen Transmissionsgrad, der sich durch Überlagerung der Transmissionskurven der beiden in Reihe geschalteten Filter ergibt. Die entsprechenden Kurven in
30 Fig.4 sind mit der aus der vorstehenden Aufstellung ersichtlichen Behandlungsweise bezeichnet.

1 Fig.5 zeigt weiterhin die Spektralverteilung der
relativen spektralen Bestrahlungsstärke $E(\text{rel})$ der
verwendeten Quecksilberdampf-Hochdruckstrahler
(mit Eiseniodid-Dotierung).

5 Die Fig.6 bis 9 zeigen für die vier erläuterten
Filterkombinationen die Spektralverteilung der
relativen spektralen Bestrahlungsstärke. Sie ergibt
sich durch Überlagerung der Kurven gemäß den Fig.4
10 und 5.

Dabei zeigen

Fig. 6	SUP
Fig. 7	SUN
Fig. 8	PUVA
Fig. 9	UVA

20

25

30

- 12 -
- Leerseite -

Nummer:
 Int. Cl.³:
 Anmeldetag:
 Offenlegungstag:

33 26 513
 A 61 N 5/06
 22. Juli 1983
 31. Januar 1985

- 21 -

3326513

FIG 1

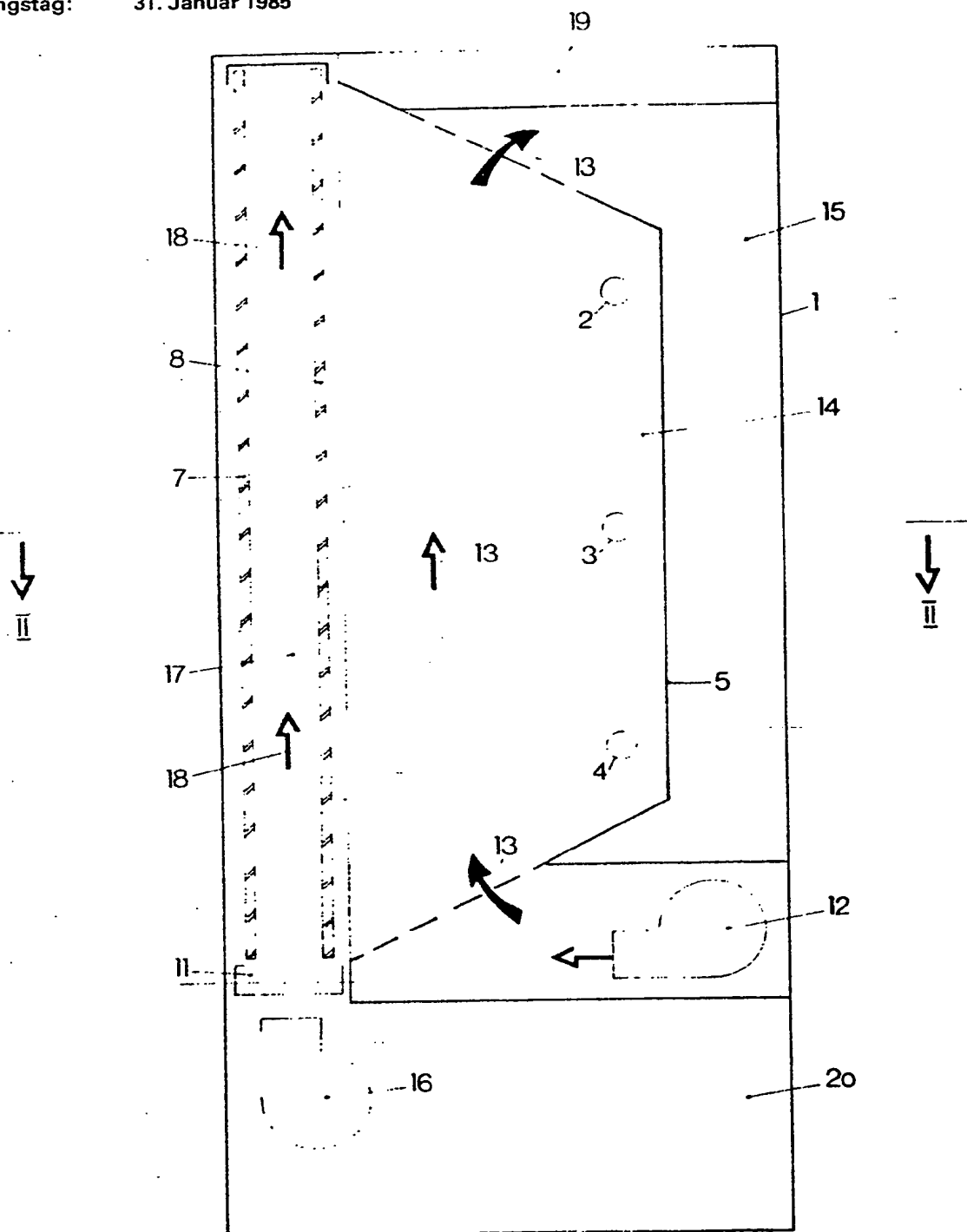
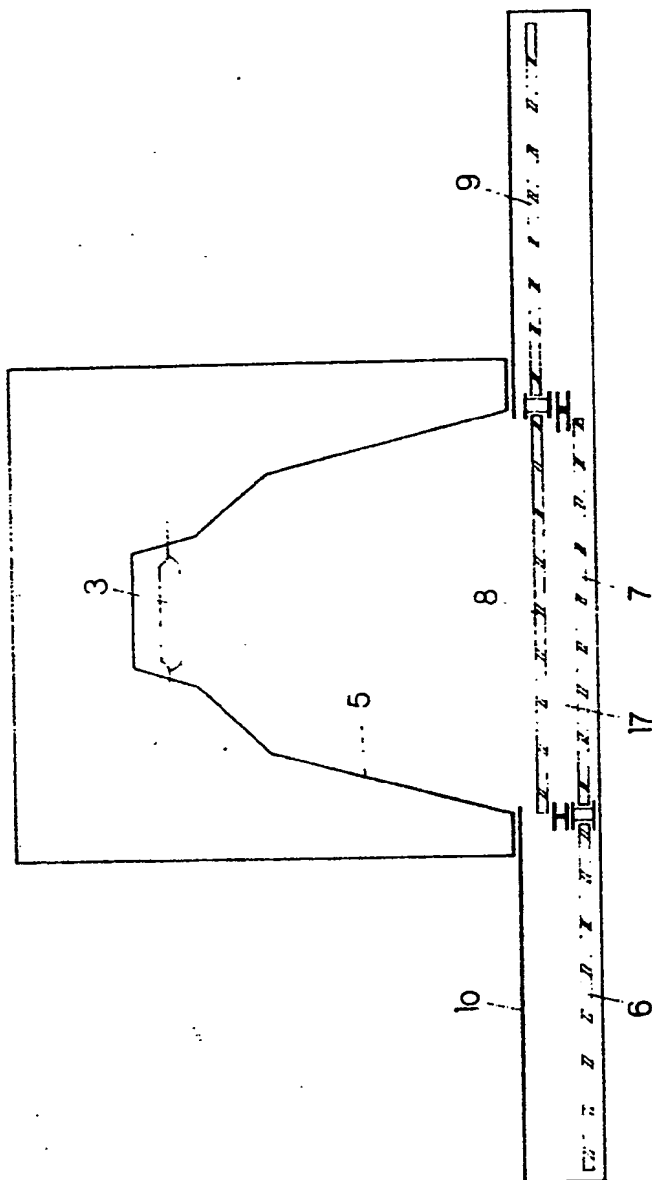


FIG 2



3326513

-14-

FIG. 3

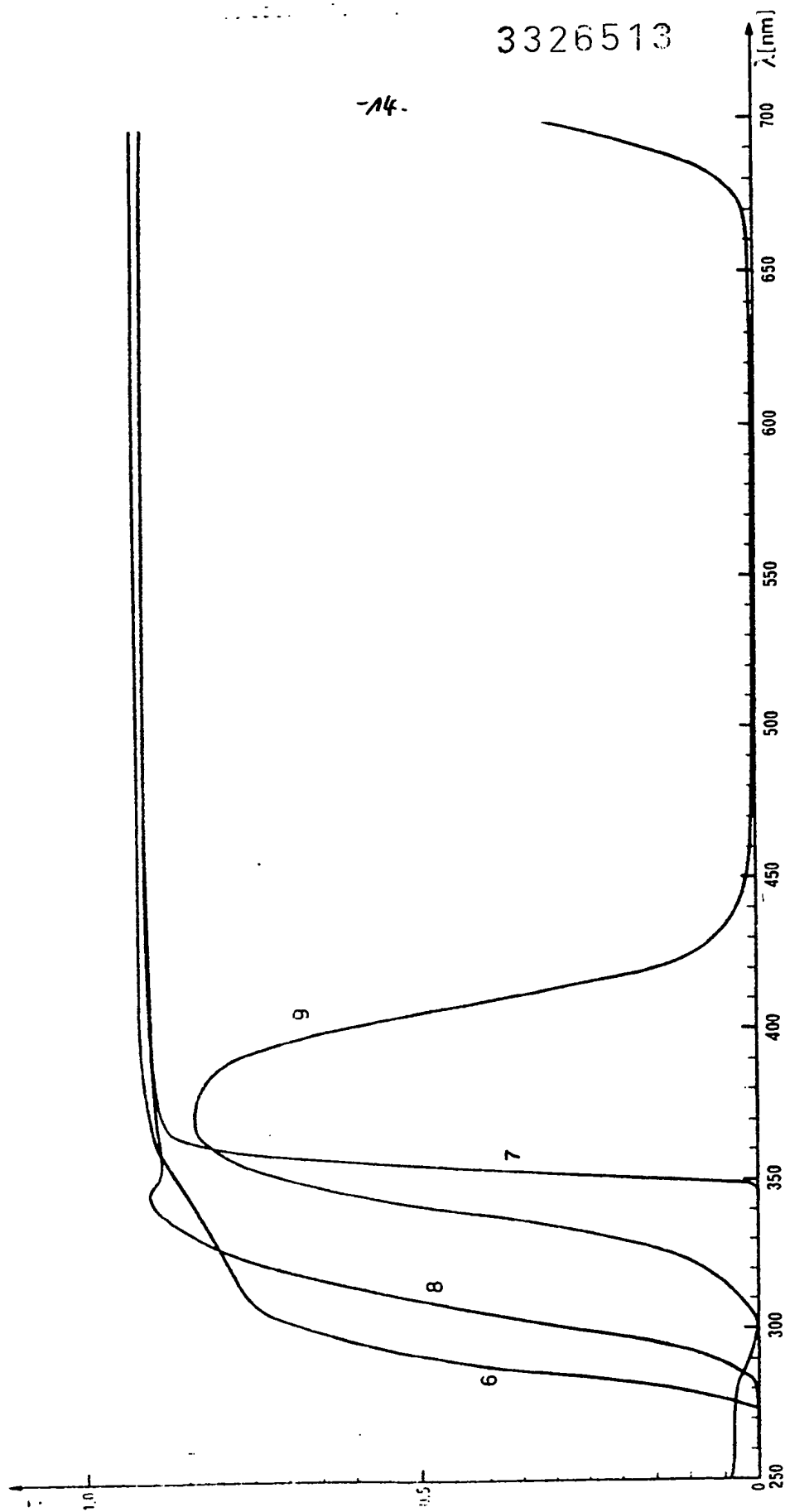


FIG 4

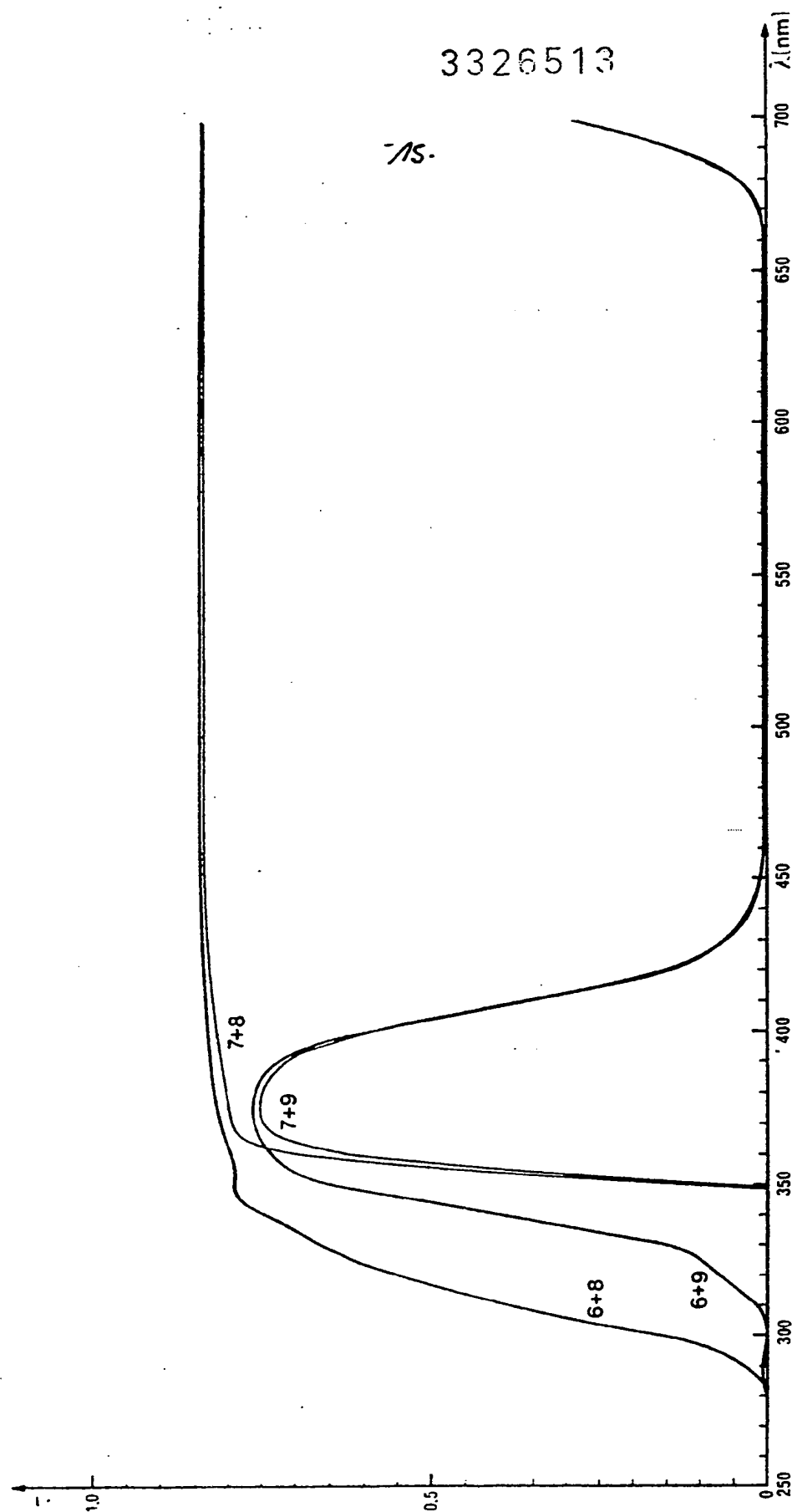
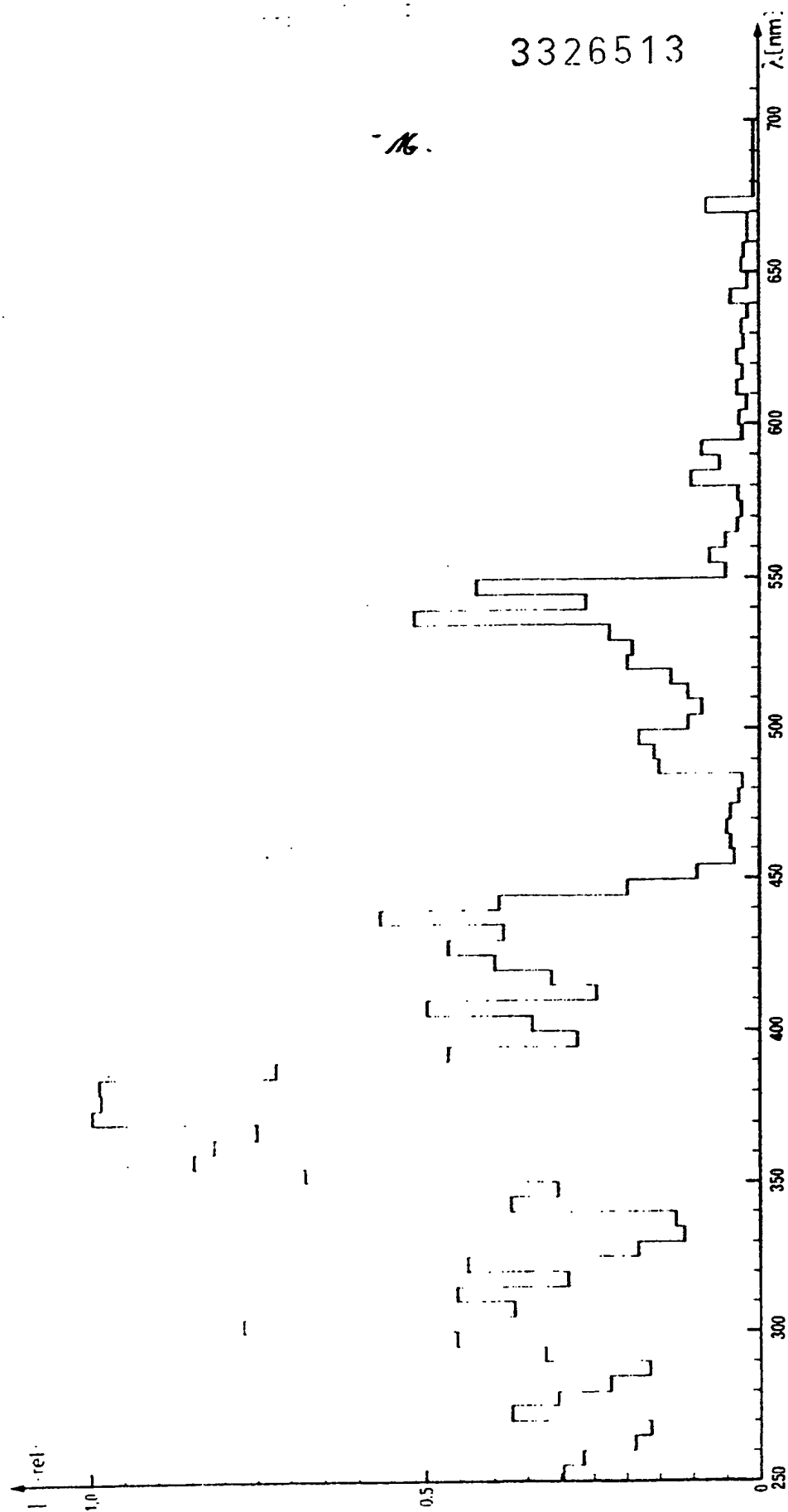


FIG 5



207

3326513

- 12

FIG 6

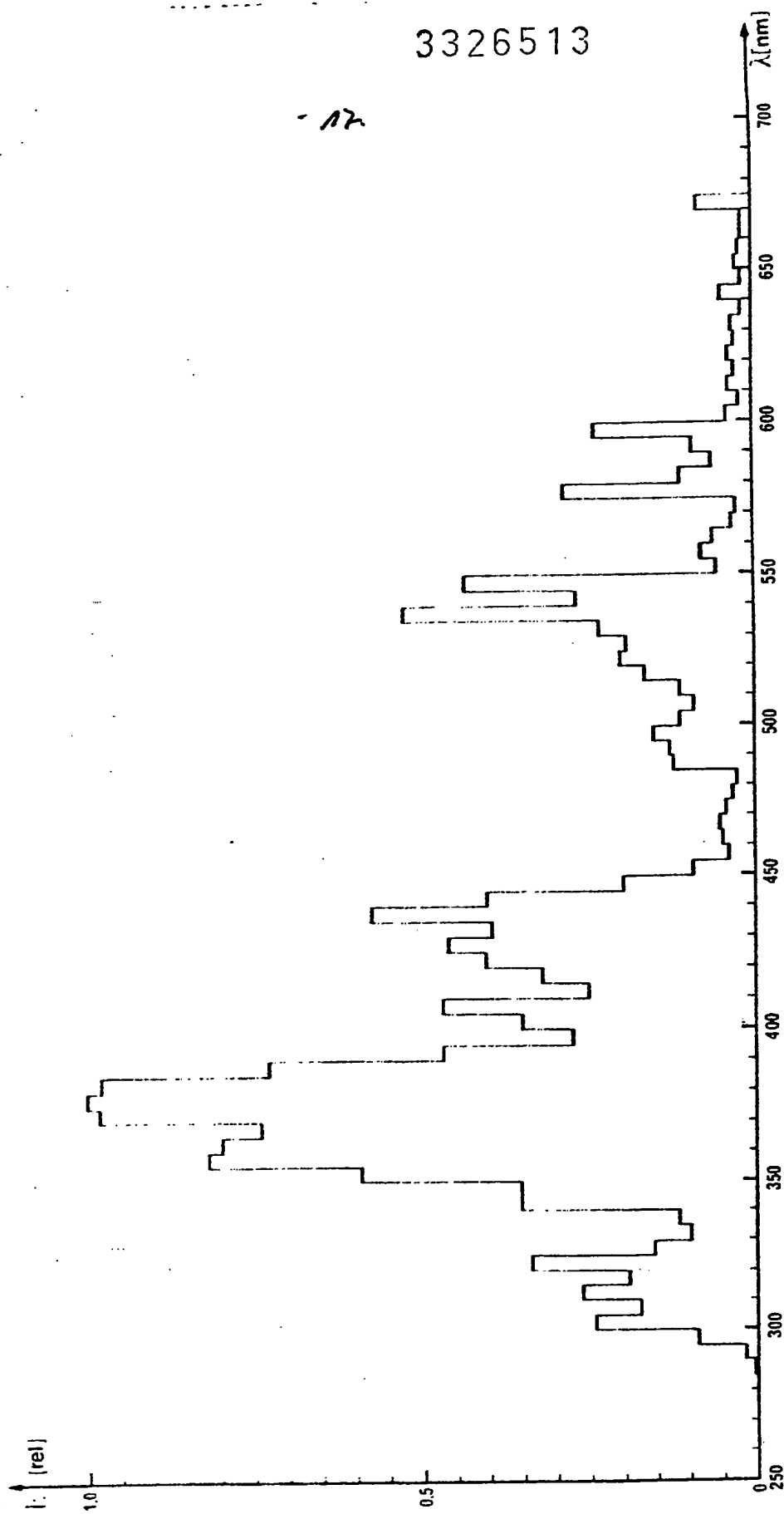
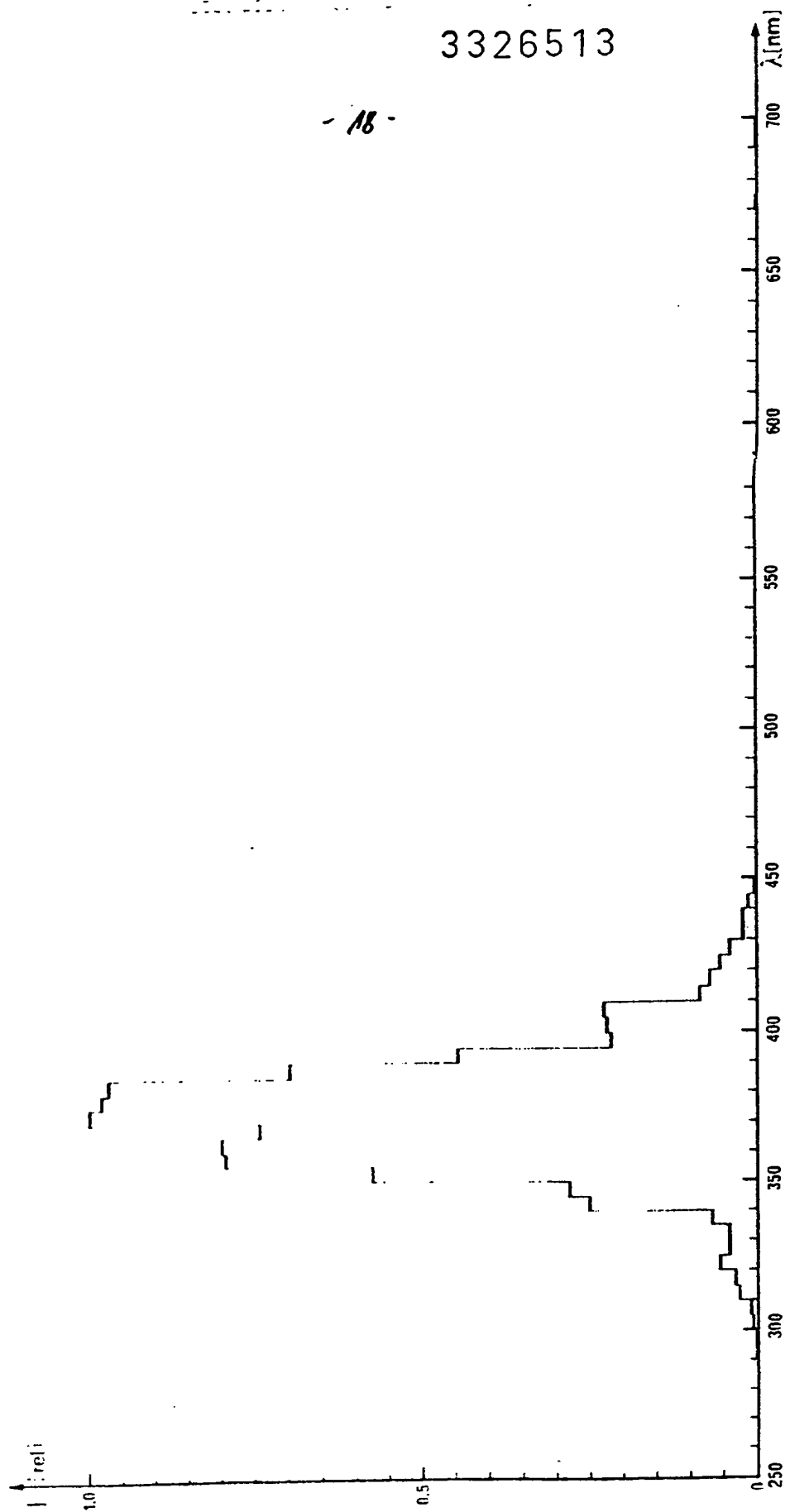


FIG 7

3326513

- 18 -



2074

3326513

13.

FIG 8

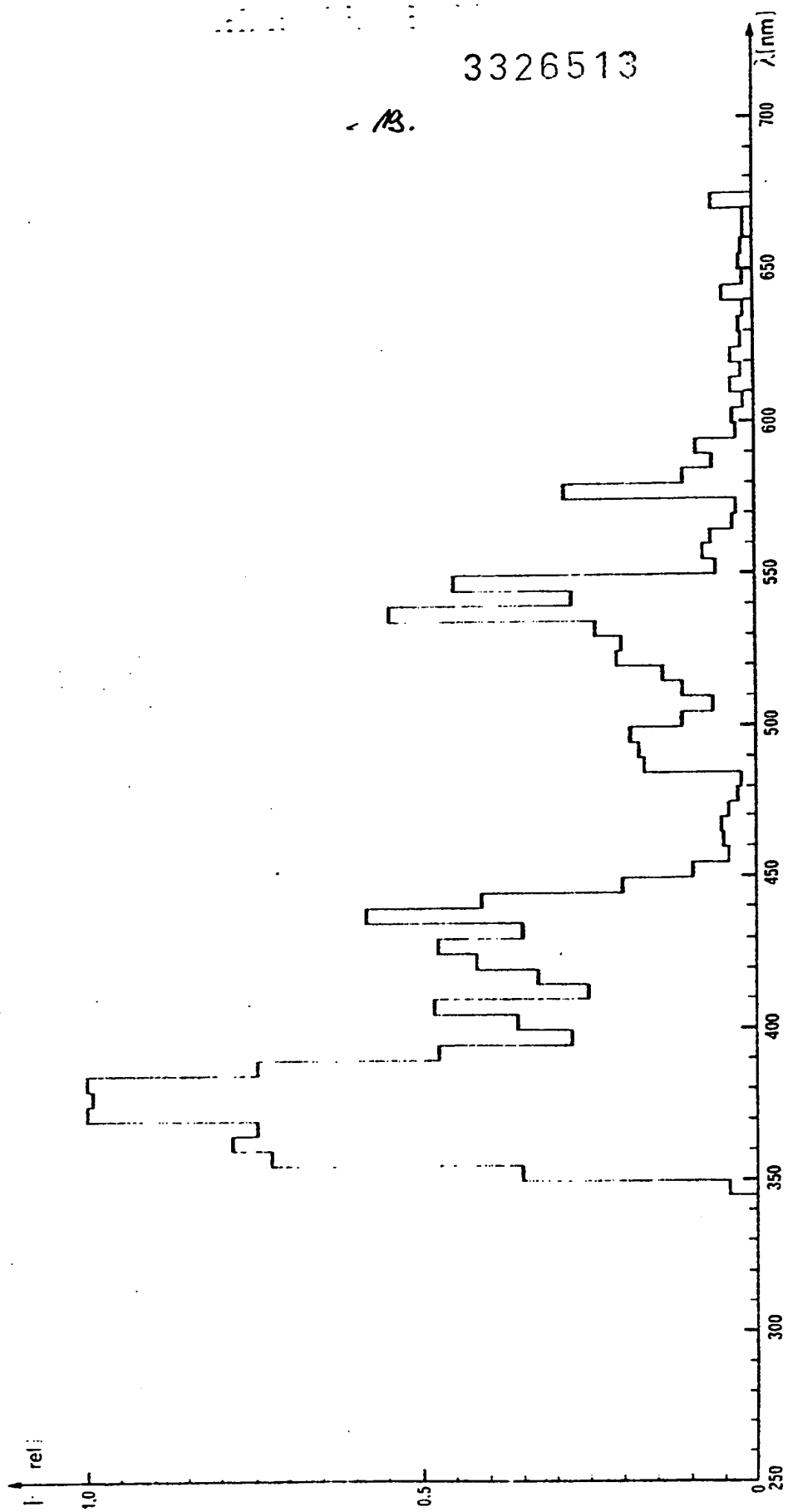


FIG 9

3326513

- 20 -

